

DT09 Rec'd PCT/PTO 23 JUN 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

10/500035

Inventors: Takashi ARAMAKI, et al.

Appln. No.: To be assigned

Filed: June 23, 2004

For: SUBNET CONNECTION SWITCHING COMMUNICATION SYSTEM

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2001-401334, Filed December 28, 2001.

The International Bureau received the priority document within the time limit, as evidenced by the attached copy of the PCT/IB/304.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

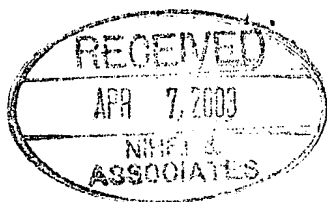
Respectfully submitted,



James E. Ledbetter
Registration No. 28,732

Date: June 23, 2004
JEL/mat

ATTORNEY DOCKET NO. L8638.04103
STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200



PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

NIHEI, Masayuki
6th Tomizawa Bldg. 6F, 12-5,
Yotsuya 2-chome
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0004
Japan

**NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 26 March 2003 (26.03.03)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference P62-0215	
International application No. PCT/JP02/13637	
International publication date (day/month/year) Not yet published	
International filing date (day/month/year) 26 December 2002 (26.12.02)	Priority date (day/month/year) 28 December 2001 (28.12.01)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
28 Dece 2001 (28.12.01)	2001-401334	JP	03 Marc 2003 (03.03.03)

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 338.90.90</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Patrick BLANCO (Fax 338 9090)</p> <p>Telephone No. (41-22) 338 8702</p>
---	--

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

26.12.02

REC'D 03 MAR 2003

WIPO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年12月28日

出願番号

Application Number:

特願2001-401334

[ST.10/C]:

[JP2001-401334]

出願人

Applicant(s):

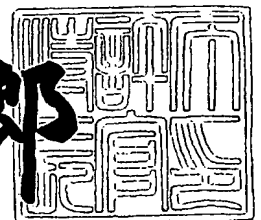
松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 2月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3006497

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2900635614
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 H04L 12/46
 H04L 12/28
 G06F 13/00
 H04L 12/66

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内

【氏名】 荒牧 隆

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信
 工業株式会社内

【氏名】 平野 純

【特許出願人】

【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093067
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 1 - 4 0 1 3 3 4

【包括委任状番号】 0003222

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サブネット接続切り換え通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サブネットを構成する一方のゲートから、前記サブネットとは異なるサブネットを構成する他方のゲートに、複数の端末の接続を切り換えて通信を行うよう構成されたサブネット接続切り換え通信システムであって、

前記複数の端末を複数のグループにグループ化し、前記グループ毎に時間をずらして前記接続を切り換えるよう構成されたサブネット接続切り換え通信システム。

【請求項 2】 前記グループ化が V L A N により行われ、前記 V L A N の機能を用いて、前記グループ毎に前記接続の切り換え指示を送出するよう構成された請求項 1 に記載のサブネット接続切り換え通信システム。

【請求項 3】 前記一方のゲートに接続可能な通信可能範囲と前記他方のゲートに接続可能な通信可能範囲とがオーバーラップするオーバーラップ範囲を設け、前記複数の端末が前記オーバーラップ範囲に存在する時間内に、前記複数の端末の全ての前記接続を切り換えるよう構成された請求項 1 又は 2 に記載のサブネット接続切り換え通信システム。

【請求項 4】 前記複数の端末が移動体と共に移動するよう前記複数の端末が前記移動体内に配置された請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載のサブネット接続切り換え通信システム。

【請求項 5】 前記移動体が、前記一方のゲート又は前記他方のゲートとの通信を行う外部通信手段と、前記複数の端末との通信を行う内部通信手段とを有し、

前記複数の端末が、前記外部通信手段及び前記内部通信手段を介して、前記一方のゲート又は他方のゲートとの前記接続を行うよう構成された請求項 4 に記載のサブネット接続切り換え通信システム。

【請求項 6】 前記移動体が複数の車両を有する列車であって、前記複数の車両の少なくとも 1 つ以上の車両内に配置された複数の端末を 1 つの前記グループとし、前記車両毎に前記グループ化を行うよう構成された請求項 4 又は 5 に記載

のサブネット接続切り換え通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

移動体と共に移動する複数の端末が、無線通信を介して、外部ネットワークに接続するために地上側に設けられたゲートが構成するサブネット内のリンクと接続する通信システムで、互いに異なるサブネットと接続するリンク間で、その接続を一斉に変更できるようにするサブネット接続切り換え通信システムに関し、特に、列車、バス、飛行機、自動車、船などと共に移動する複数の端末に、地上側から新聞記事などのコンテンツを配信したり、移動体内の端末がインターネットなどの外部ネットワークと接続したりすることができる通信システムにおけるサブネット接続切り換え通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

＜第1の従来の技術＞

まず、第1の従来の技術として、1つの移動ノードMNがリンク間を移動する場合について説明する。なお、以下に説明する技術は、モバイルIPv4の技術で行われているものであり、例えば、IP mobility support, RFC2002などに開示されているものである。

【0003】

図11は、第1の従来の技術を説明するための模式図である。通信相手CN (Correspondent Node) 101、異なるサブネットを有するゲートFG (Foreign Gate) 103a及び103b、移動ノードMN (Mobile Node) 105のIPアドレスを管理するホームエージェントHA (Home Agent) 107が、それぞれ独立して外部ネットワーク109に接続している。上記の構成において、移動ノードMN105が、ゲート103a及び103bの下位に存在する互いに異なるサブネットを有するリンク間で接続を移動する場合について説明する。

【0004】

移動ノードMN105には、リンク間を移動しても変更されることのない一意

のIPアドレス（ホームアドレス）が付与されている。移動ノードMN105を特定するホームアドレスは、その移動ノードMN105が対応するホームエージェントHA107によって付与及び管理される。また、ホームエージェントHA107は、移動ノードMN105が外部リンク（ホームエージェントが属するホームリンクとは異なる移動先のリンク）に接続されている場合の通信のサポートを行う。なお、ホームエージェントHA107によって管理される移動ノードMN105のホームアドレスには、一般的に、そのホームエージェントHA107が属するホームリンクと同一のプレフィックスが設定されている。

【0005】

移動ノードMN105がリンク間を移動した場合について説明する。なお、本明細書では、移動を行う端末が移動前に接続しているリンクを第1のリンク、移動後に接続するリンクを第2のリンクと呼ぶことにする。また、第1のリンク11及び第2のリンク113には、それぞれのリンクにおける滞在先アドレスCOA（Care-of Address）の付与や管理を行うフォーリンエージェントFA（Foreign Agent）115、117が存在する。図11において、第1のリンク111から第2のリンク113に移動した場合、移動ノードMN105は、新たな移動先である第2のリンク113において、その第2のリンク113のプレフィックスを有する滞在先アドレスCOAを取得する。すなわち、移動ノードMN105には、変更されることのないホームアドレスに加え、新たに、第2のリンク113で取得した滞在先アドレスCOAが付与されることになる。

【0006】

第2のリンク113に接続して新たな滞在先アドレスCOAを取得した移動ノードMN105は、ホームエージェントHA107に対して、新たな移動先の位置情報である滞在先アドレスCOAを通知するバインディング更新と、移動ノードMN105のホームアドレスを通知するためのホームアドレス通知メッセージとを送信する。この処理によって、移動ノードMN105からホームエージェントHA107に対して、移動ノードMN105のホームアドレス及び第2のリンク113で取得した新たな滞在先アドレスCOAとが通知される。

【0007】

移動ノードMN105からバインディング更新及びホームアドレス通知メッセージを受信したホームエージェントHA107は、移動ノードMN105のホームアドレス及び滞在先アドレスCOAをエントリとして、ホームアドレス及び滞在先アドレスCOAの組を保持する機能を有するバインディングキャッシュへの登録を行う。

【0008】

以上の処理により、移動ノードMN105の位置情報がホームエージェントHA107に格納され、ホームエージェントHA107は、バインディングキャッシュに登録された情報を参照することによって、移動ノードMN105の移動先の位置情報（第2のリンク113における滞在先アドレスCOA）を特定することが可能となる。

【0009】

例えば、ホームエージェントHA107がホームリンクに配送されてきた移動ノードMN105のホームアドレス宛てのパケットを受信した場合、ホームエージェントHA107は、バインディングキャッシュを参照して、移動ノードMN105の滞在先アドレスCOAを宛て先とするヘッダでパケットをカプセル化することによって、移動ノードMN105の滞在先アドレスCOA宛てに送信（トンネル）することが可能となる。

【0010】

また、移動ノードMN105は、通信相手CN101に対して、バインディング更新及びホームアドレス通知メッセージを送信することも可能である。バインディング更新及びホームアドレス通知メッセージを受信した通信相手CN101は、ホームエージェントHA107と同様に、移動ノードMN105のホームアドレス及び滞在先アドレスCOAの組をエントリとして、バインディングキャッシュへの登録を行うことによって、直接、通信相手CN101から移動ノードMN105の滞在先アドレスCOAに対して、パケットを送信することが可能となる。

【0011】

<第2の従来技術>

次に、第2の従来技術として、下位に内部ネットワーク（移動ネットワーク）を有する移動ルータMRがリンク間を移動する場合について説明する。なお、以下に説明する技術は、IETFのWebサイト上で公開されているインターネットドラフト（<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ernst-mobileip-v6-network-02.txt>）に記載されているものである。

【0012】

図12は、第2の従来技術を説明するための模式図である。通信相手CN201、異なるサブネットと接続する2つのリンクのゲートFG203a及び203b、移動ルータMR205及び移動ルータMR205の下位に存在する移動ネットワーク217のIPアドレスを管理するホームエージェントHA209が、それぞれ独立して外部ネットワーク211に接続している。移動体1内部の移動ルータMR205が、ゲート203a及び203bがそれぞれ構成するサブネットに接続するリンク間で接続を移動する場合について説明する。

【0013】

移動ルータMR205の下位には、内部リンクが存在しており、その内部リンクには、多数の固定ルータSR213や固定ノードSN215が接続して、1つの移動ネットワーク217を形成している。なお、移動ルータMR205、固定ルータSR213、固定ノードSN215は、常に移動体と共に移動するものであり、すなわち、この固定ルータSR213及び固定ノードSN215は、移動ルータMR205に対して相対的に固定され、移動ネットワーク217内に常に存在しているものである。

【0014】

IETFのWebサイト上で公開されているインターネットドラフト（<http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ernst-mobileip-v6-network-02.txt>）には、上記のように、移動ネットワークを有する移動ルータMRがリンク間を移動した場合に関する技術が開示されている。

【0015】

移動ネットワーク217を有する移動ルータMR205がリンク間を移動した場合（図12において、第1のリンク219から第2のリンク221に移動した

場合)、移動ルータMR205は、新たな移動先である第2のリンク221において、その第2のリンク221のプレフィックスを有する滞在先アドレスCOAを取得する。なお、第1のリンク219及び第2のリンク221には、フォーリエンエージェントFA225、227が存在し、それぞれのリンクにおける滞在先アドレスCOAの付与や管理を行っている。

【0016】

そして、第2のリンク221に接続して新たな滞在先アドレスCOAを取得した移動ルータMR205は、ホームエージェントHA209に対して、上記の第1の従来の技術と同様、新たな移動先の位置情報である滞在先アドレスCOAを通知するバインディング更新、移動ルータMR205のホームアドレスを通知するホームアドレス通知メッセージを送信することに加えて、さらに、移動ネットワーク217のプレフィックスが記載された移動ネットワークプレフィックスサブオプションを送信する。

【0017】

この処理によって、移動ルータMR205からホームエージェントHA209に対して、移動ルータMR205のホームアドレス、第2のリンク221で取得した新たな滞在先アドレスCOA、移動ルータMR205の下位に存在する移動ネットワーク217を特定するプレフィックスが通知される。

【0018】

ホームエージェントHA209は、移動ルータMR205のホームアドレス及び滞在先アドレスCOAをエントリとして、バインディングキャッシュに登録し、さらに、移動ネットワーク217のプレフィックス及び滞在先アドレスCOAの組もエントリとして、同様にバインディングキャッシュに登録する。

【0019】

以上の処理により、移動ルータMR205及び移動ネットワーク217の位置情報がホームエージェントHA209に格納される。ホームエージェントHA209は、バインディングキャッシュに登録された情報を参照することによって、移動ルータMR205の移動先の位置情報(第2のリンク221における滞在先アドレスCOA)を特定することが可能となり、また、バインディングキャッシ

ユに登録された移動ネットワーク217のプレフィックスを参照することによって、移動ルータMR205が有する移動ネットワーク217に属する固定ルータSR213や固定ノードSN215宛てのパケットを、移動ネットワーク217宛てに送信することが可能となる。

【0020】

また、特開平9-172451号公報には、移動ルータMR205がリンク間を移動した場合、移動ルータMR205からホームエージェントHA209に対して、その移動ルータMR205のホームアドレス及び移動ネットワーク217内の各ノードを特定するためのネットマスクを送信する技術が開示されている。この技術を用いても、移動ルータMR205及び移動ネットワーク217が、異なるリンク間を移動できるようになる。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

図13は、本発明に係る構成を示し、第1及び第2の従来技術に係る問題点を説明するための模式図である。この図13は、図12の構成に加えて、さらに、複数の移動ノードVMN (Visiting Mobile Node) 223が移動ネットワーク217に接続している構成となっている。なお、移動ノードVMN223は、図12に示す固定ルータSR213や固定ノードSN215（図13では不図示）とは異なり、移動ノードVMN223を有するユーザの乗降や電源のON/OFFなどによって、移動ネットワーク217への加入又は離脱が随時行われる可能性がある。

【0022】

また、各移動ノードVMN223のホームアドレスを管理するホームエージェントHA225はそれぞれ異なっており、すなわち、複数の移動ノードVMN223のそれぞれに対応するホームエージェントHA225が、外部ネットワーク211上に分散して存在している。なお、図面では、複数の移動ノードVMN223のそれぞれに対応するホームエージェントHA225が外部ネットワーク上に分散して存在することを明確に図示するため、各移動ノードVMN223及びその移動ノードVMN223に対応するホームエージェントHA225の末尾に

、同一の記号 a、b…を付している。

【0023】

移動ルータMR205がリンク間を移動する場合、移動ノードVMN223は、直接又は間接的にリンク間の移動を検出し、第2のリンク221から新たな滞在先アドレスCOAを取得する。そして、第1の従来の技術と同様、移動ノードVMN223は、それぞれが対応するホームエージェントHA225に対して、新たな移動先の位置情報である滞在先アドレスCOAを通知するバインディング更新と、移動ノードVMN223のホームアドレスを通知するためのホームアドレス通知メッセージとを送信する必要がある。

【0024】

しかしながら、例えば、移動体が、列車、バス、飛行機、自動車、船など、一度に非常に多数の乗客を運ぶものである場合には、移動ネットワーク内に、乗客の携帯端末を始めとして非常に多数の移動ノードVMNが接続されることになる。非常に多数の移動ノードVMNが移動ネットワーク内に存在する状況で、移動ネットワークがリンク間を移動する場合、第1の従来の技術によれば、全ての移動ノードVMNから各移動ノードVMNに対応する各ホームエージェントHAに対して、バインディング更新やホームアドレス通知メッセージなどのバインディング更新に係る情報が、一斉に送信されることとなる。また、移動ノードVMNから通信相手CNに対して、バインディング更新に係る情報が送信される場合もある。このように、バインディング更新に係る情報が一斉に送信された場合、一時的にネットワークへの負荷が著しく増大し、ネットワークの輻輳が起こってしまうという問題点がある。

【0025】

また、第2の従来の技術に記載されているように、移動ルータMRが移動ネットワークに関する情報を送信する場合も、同様の問題点を抱えている。図12の移動ネットワーク内に存在する固定ルータSRや固定ノードSNに関しては、それらのノードの上位に存在する移動ルータMRから、移動ネットワークのプレフィックスが記載された移動ネットワークプレフィックスサブオプションが送信されるので、個々の固定ルータSRや固定ノードSNからバインディング更新に係

る情報が送信されることはなく、ネットワークの輻輳も起こらない。

【0026】

しかしながら、移動ノードVMNのホームエージェントHAは、移動ルータMRや移動ネットワークのホームエージェントHAとは異なるものであり、ホームエージェントHAの重複がない場合には、図13に示すように、移動ノードVMNの台数だけ、対応するホームエージェントHAが分散して存在している。

【0027】

したがって、非常に多数の移動ノードVMNを有する移動ネットワークがリンク間を移動する場合、全ての移動ノードVMNから各移動ノードVMNに対応する各ホームエージェントHAに対して、バインディング更新やホームアドレス通知メッセージなどのバインディング更新に係る情報が、一斉に送信されることとなる。また、移動ノードVMNから通信相手CNに対して、バインディング更新に係る情報が送信されることもある。このように、第2の従来技術においても、バインディング更新に係る情報が一斉に送信された場合、一時的にネットワークへの負荷が著しく増大し、ネットワークの輻輳が起こってしまうという問題点がある。

【0028】

また、第2の従来技術で行われているように、移動ルータMRから各移動ノードVMNのホームエージェントHAに対して、移動ノードVMNが存在する移動ネットワークのプレフィックスが記載された移動ネットワークプレフィックスサブオプションや、移動ルータMRの滞在先アドレス及びネットマスクを送信することも考えられる。しかしながら、非常に多数の移動ノードVMNが移動ネットワーク内に存在する場合には、全ての移動ノードVMNに対応した非常に多数のホームエージェントHAに対して、移動の通知を行わなければならない、ネットワークの輻輳が起こってしまうという問題点は残ることになる。

【0029】

本発明は、上記問題点に鑑み、非常に多数の端末が一斉にサブネットの接続を切り換えた場合に生じるネットワークの輻輳や、多量のデータの集中化によるデータ処理の負荷の増大を防ぐことを可能とするサブネット接続切り換え通信シス

テムを提供することを目的とする。

【0030】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明では、サブネットを構成する一方のゲートから、このサブネットとは異なるサブネットを構成する他方のゲートに、複数の端末の接続を切り換える際、複数の端末を複数のグループにグループ化し、グループ毎に時間をずらして接続を切り換えて通信を行うよう構成する。

この構成により、サブネット切り換え時のネットワークのトラフィックを時間的に分散させることが可能となり、非常に多数の端末が一斉にサブネットの接続を切り換える場合でも、ネットワークの輻輳や、多量のデータの集中化によるデータ処理の負荷の増大を防ぐことが可能となる。

【0031】

さらに、本発明では、グループ化がVLANにより行われ、VLANの機能を用いて、グループ毎に接続の切り換え指示を送出するよう構成する。

この構成により、ブロードキャストの対象となる端末を確実にグループ化することが可能となり、グループ毎にサブネットの接続のパスの切り換えを行うことが容易となる。

【0032】

さらに、本発明では、一方のゲートに接続可能な通信可能範囲と他方のゲートに接続可能な通信可能範囲とがオーバーラップするオーバーラップ範囲を設け、複数の端末がこのオーバーラップ範囲に存在する時間内に、複数の端末の全ての接続を切り換えるよう構成する。

この構成により、オーバーラップ範囲内では、一方のゲート及び他方のゲートの両方に接続可能となり、一方のゲートから他方のゲートへのサブネットの接続の切り換えを瞬時に行うことが可能となる。

【0033】

さらに、本発明では、前記複数の端末が前記移動体と共に移動するよう前記複数の端末が前記移動体内に配置された構成とする。

この構成により、例えば、列車、バス、飛行機、自動車、船などの移動体内に

非常に多数の端末が存在する場合でも、サブネットの接続の切り換えが可能となる。

【0034】

さらに、本発明では、移動体が、一方のゲート又は他方のゲートとの通信を行う外部通信手段と、複数の端末との通信を行う内部通信手段とを有し、これらの外部通信手段及び内部通信手段を介して、複数の端末が一方のゲート又は他方のゲートとの接続を行うよう構成される。

この構成により、移動体内に存在する複数の端末の通信管理及びサブネットの接続の切り換えの管理が容易となる。

【0035】

さらに、本発明では、移動体が複数の車両を有する列車の場合には、複数の車両の少なくとも1つ以上の車両内に配置された複数の端末を1つのグループとし、車両単位でグループ化を行うよう構成する。

この構成により、複数の車両を有する列車などの移動体において、複数の端末のグループ化が容易となり、車両単位で複数の端末を1つのグループとすることが可能となる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明のサブネット接続切り換え通信システムの実施の形態について説明する。図1～図3は、それぞれ、移動体がリンク間移動を行う移動前、移動中、移動後の状態を示す模式図である。通信相手CN11、異なるサブネットを構成するゲートFG13a及び13b、移動ルータMR15及び移動ルータMR15の下位に接続する不図示の固定ルータSRや固定ノードSNのIPアドレスを管理するホームエージェントHA17、移動ネットワーク19に加入している移動ノードVMN（端末）21のホームエージェントHA23が、それぞれ独立して外部ネットワーク25に接続している。

【0037】

移動体1内には非常に多数の移動ノードVMN21が存在しており、各移動ノードVMN21a、b…に対応するホームエージェントHA23a、b…は、外

部ネットワーク25上に分散して接続している。なお、説明を明瞭にするため、移動ルータMR15や移動ネットワークに対応するホームエージェントHA17の符号と、移動ノードVMN21a、b…に対応するホームエージェントHA23a、bの符号を明確に分けることにする。

【0038】

また、ゲートFG13aの下位には、移動体が移動前に接続している第1のリンク27が存在し、ゲートFG13bの下位には、移動体が移動後に接続する第2のリンク29が存在する。これらのリンクは、それぞれのゲートFG13a、13bによって構成された互いに異なるサブネットに接続している。また、それぞれのリンクには、フォーリンエージェントFA31、33が存在し、滞在先アドレスCOAの付与や管理を行っている。

【0039】

まず、図7を参照しながら、地上側の構成について説明する。図7は、本発明に係る異なる2つのリンクの通信可能範囲を示す模式図である。なお、外部ネットワーク25やフォーリンエージェントFA31、33については、図示省略している。図1～図3にも示されているように、各ゲートFG13a、13bには無線通信を可能とする基地局BS (Base Station) 35が接続されており、この基地局BS35から電波を放射することによって、移動体1の軌道上に所定のセル（通信可能範囲）を形成する。なお、説明を行う上で必要な場合には、第1のリンクに接続する基地局35には基地局35a、第2のリンクに接続する基地局35には基地局35bという記号を付することにする。

【0040】

本発明では、図7(a)に示すように、軌道上を移動している移動体1が2つの異なるサブネットに接続できるオーバーラップ範囲37を設けるようにする。例えば、図7(b)に示すように、サブネットが異なるリンクにそれぞれ接続する基地局BS35a、35bのセルがオーバーラップするよう、基地局BS35a、35bを配置する。

【0041】

これによって、オーバーラップ範囲37内では、移動体1は、2つのゲートF

G13a、13bの下位にそれぞれ独立して存在するサブネットの異なる2つのリンク（第1のリンク27及び第2のリンク29）に接続することが可能となる。なお、基地局BS35を含む構成は、後述の図4～図6で詳しく説明する。

【0042】

また、例えば、図7(c)に示すように、1つの基地局BS35がサブネットの異なる2つのリンクに接続可能な構成とし、この基地局BS35によって形成されるセル内では、移動体1が2つの異なるサブネットに同時に接続できるようにすることも可能である。

【0043】

次に、移動ノードVMN21と地上側との接続について説明する。図8は、本発明に係る移動体側と地上側との接続の一例を示す模式図である。なお、図8では、一例として、ゲートFG13aとの接続の態様を図示し、また、外部ネットワーク25やフォーリンエージェントFA31については、図示省略している。移動体1は、外部通信手段39及び内部通信手段41を有している。例えば、移動体1内では、移動ノードVMN21と内部通信手段41とが5GHz無線通信を行って接続可能とし、一方、移動体1側と地上側では、移動体1の外部通信手段39と地上側の基地局BS35とが25GHz無線通信を行って接続可能とする。

【0044】

これによって、外部通信手段39及び内部通信手段41によって中継が行われ、移動ノードVMN21が、地上側の基地局BS35及び各ゲートFG13a、13bと、さらには、外部ネットワーク25と接続することができる。なお、通信に使用する通信方式や周波数帯域は、特に限定されるものではなく、また、移動ノードVMN21が、直接、基地局BS35と通信を行って接続する態様も可能である。

【0045】

次に、図1～図6を参照しながら、移動体1内の移動ノードVMN21と地上側との接続について詳細に説明する。まず、リンク間移動前の接続状態について説明する。図1は、本発明に係る移動体1がリンク間移動を行う移動前の状態を示

す模式図であり、図4は、図1の点線部分の拡大図であり、移動体がリンク間移動を行う移動前の詳細な構成を示す模式図である。なお、移動体1内に存在する多数の移動ノードVMN21は、移動ルータMR15、第1のリンク（移動前に接続しているリンク）27を形成する基地局BS35a、ゲートFG13aを経由して、外部ネットワーク25と相互に接続することが可能である。

【0046】

本発明では、移動体1内の多数の移動ノードVMN21をグループ化（列車内のサブネットを細分化したピコネットを形成）し、細分化された各グループ43内の複数の移動ノードVMN21、移動ルータMR15、基地局BS35、ゲートFG13aを構成要素とするVLAN45を形成する。なお、便宜上、図4では、1つのグループ43に係るVLAN45のみが図示されている。これによって、グループ43毎に異なるVLAN45が形成され、異なるグループ43内の移動ノードVMN21は異なるVLAN45に属することになる。なお、グループ43の数や各グループ43における移動ノードVMN21の台数は任意である。

【0047】

このように、グループ43毎にVLAN45を形成することによって、グループ43毎にブロードキャストの対象となる移動ノードVMN21を選択することができるようになる。以下に説明するように、リンク間移動の際には、このVLAN45による移動ノードVMN21のグループ化を利用して、グループ43毎に時間をずらして、第1のリンク27から第2のリンク29への移動を行うようにする。

【0048】

次に、図2及び図5を参照しながら、リンク間移動中の処理について説明する。図2は、本発明に係る移動体がリンク間移動を行う移動中の状態を示す模式図である。なお、以下では、地上側の構成が図7（b）に示す構成である場合を例として説明する。先に説明した地上側の構成によって、ゲートFG13aに接続する基地局BS35aのセル（通信可能範囲）とゲートFG13bに接続する基地局35bセル（通信可能範囲）とはオーバーラップし、図7に示すオーバーラ

ップ範囲 37 が存在している。したがって、移動体 1 が、オーバーラップ範囲 37 に入った場合には、移動ルータ MR 15 は、図 2 に示すように、無線通信を介して第 1 のリンク 27 及び第 2 のリンク 29 の両方に同時に接続できる状態となる。

【0049】

図 5 は、図 2 の点線部分の拡大図であり、移動体がリンク間移動を行っている途中の状態の詳細な構成を示す模式図である。地上側において、ゲート FG 13 a に接続する基地局 BS 35 a は第 1 のリンク 27 を形成しており、ゲート FG 13 b に接続する基地局 BS 35 b は第 2 のリンク 29 を形成している。ゲート FG 13 a に接続する基地局 BS 35 a のセル（通信可能範囲）と、ゲート FG 13 b に接続する基地局 BS 35 b のセル（通信可能範囲）とは、オーバーラップするよう基地局 BS 35 a、35 b が配置されているので、移動ルータ MR 15 は、第 1 のリンク 27 の基地局 BS 35 a 及び第 2 のリンク 29 の基地局 BS 35 b の両方と同時に通信を行うことが可能である。

【0050】

移動ルータ MR 15 が、異なるリンクの基地局 BS 35 a、35 b の両方と通信を行うことができる状態において、移動ルータ MR 15、第 1 のリンク 27 の基地局 BS 35 a、第 2 のリンクの基地局 BS 35 b によって VLAN スイッチを構成し、移動ルータ MR 15 が、第 1 のリンク 27 の基地局 BS 35 a と、第 2 のリンク 29 の基地局 BS 35 b との間で、パス（アクセスを可能とする経路）の切り換えを行えるようにする。

【0051】

異なるリンクに属する基地局 BS 35 a、35 b の間での具体的なパスの切り換え（ハンドオーバー）は、例えば、下記のように行われる。移動体 1 が 2 つの基地局 BS 35 a、35 b のセル（通信可能範囲）のオーバーラップ範囲 37 に入った場合、例えば、第 2 のリンク 29 のプレフィックスを通知する RA（ルータ通知：Router Advertisement）などの情報を所定の VLAN 45 内に送出し、所定の VLAN 45 内の移動ノード VMN 21 に対して、第 1 のリンク 27 から第 2 のリンク 29 にパスを切り換えるよう指示する。

【0052】

あるVLAN45内に送出された情報は、そのVLAN45に属する端末のみ受信可能であるというVLAN45の機能によって、所定のVLAN45内に送出されたパスの切り換え指示は、その所定のVLAN45に属する移動ノードVMN21のみによって受信及び処理される。その結果、パスの切り換え指示を受信した所定のVLAN45に属する移動ノードVMN21に関してのみ、第1のリンク27から第2のリンク29へのパスの切り換えが行われる。

【0053】

そして、パスの切り換えが行われた各移動ノードVMN21は、従来と同様、各移動ノードVMN21に対応したホームエージェントHA23に対して、移動先である第2のリンク29に接続したことを示すバインディング更新に係る情報を通知する。この結果、パスの切り換えが送出された所定のVLAN45に属する移動ノードVMN21だけが、第1のリンク27から第2のリンク29に接続を切り換えることができ、移動ノードVMN21が属するサブネットを変更することができる。

【0054】

また、移動体1内のサブネットはあらかじめ細分化されており、移動体1内には移動ノードVMN21が属するグループ43が複数存在しているので、複数のグループ43のそれぞれに関して、VLAN45が形成されている。このように形成された複数のVLAN45のそれぞれに関して（すなわち、細分化された各グループ43に関して）、パスの切り換え指示を順次時間をずらして送出することによって、グループ43毎にパスの切り換えタイミングをずらすようにする。その結果、グループ43毎にバインディング更新に係る情報が送出されるタイミングをずらして、バインディング更新に係る情報の送出を時間的に分散させることが可能となり、多数の移動ノードVMN21が一斉にリンク間を移動する場合でも、ネットワークの輻輳や、多量のデータの集中化によるデータ処理の負荷の増大を防ぐことが可能となる。

【0055】

なお、便宜上、図5では、パスの変更を行っているVLAN45のみが図示さ

れているが、リンク間移動中には、第1のリンク27に接続する移動ノードVMN21（すなわち、パスの切り換え指示がまだ送出されていないVLAN45に属する移動ノードVMN21）と、第2のリンク29に接続する移動ノードVMN21（すなわち、パスの切り換え指示がすでに送出されたVLAN45に属する移動ノードVMN21）とが共存することになる。

【0056】

そして、VLAN45によってグループ化された各グループ43に関して、パスの切り換えが順次行われ、全てのグループ43に関して（すなわち、全ての移動ノードVMN21に関して）、パスの切り換え及び各移動ノードVMN21が対応するホームエージェントHA23への登録が行われた場合、第1のリンク27から第2のリンク29への移動は完了となる。

【0057】

以上、説明したように、グループ43毎に順番に時間をずらしてリンク間移動を行うため、バインディング更新などを行う際にネットワーク内に送出される情報によるトラフィックの増大を時間的に分散させることが可能となる。なお、第1のリンク27及び第2のリンク29の両方に接続可能なオーバーラップ範囲37内で、全てのグループ43のパスを第1のリンク27から第2のリンク29に切り換えなければならない、グループ43毎に順番にパスを移動する際の時間間隔は、オーバーラップ範囲37の軌道方向の距離、移動体1の速度、グループ43の総数を考慮して設定される必要がある。

【0058】

次に、リンク間移動後の接続状態について説明する。図3は、本発明に係る移動体がリンク間移動を行った移動後の状態を示す模式図であり、図6は、図3の点線部分の拡大図であり、移動体がリンク間移動を行った移動後の状態の詳細な構成を示す模式図である。リンク間移動後は、再び、第2のリンク29において、移動前と同一の接続状態となる。

【0059】

すなわち、移動体1内に存在する多数の移動ノードVMN21は、移動ルータMR15、第2のリンク（移動後に接続したリンク）29を形成する基地局BS

35b、ゲートFG13bを経由して、外部ネットワーク25と相互に接続することが可能となる。なお、さらに、異なるリンクに移動する場合でも、上記と同一の移動方法を行うことによって、ネットワークの輻輳を防ぎながら移動することが可能である。

【0060】

また、図9は、本発明に係る移動体が複数の車両を有する列車であり、車両毎にグループ化が行われた場合の模式図である。例えば、移動体1が複数の車両47により編成される列車の場合には、列車内のサブネットを車両47毎に細分化し、1つの車両47内に存在する複数の移動ノードVMN21を1つのグループ43として、グループ43毎にVLAN45を形成することが可能である。

【0061】

また、図10は、本発明に係る移動体が複数の移動ルータMRを有する場合の模式図である。例えば、各車両47に移動ルータMR15及び外部通信手段39を配置し、各移動ルータMR15に関してグループ化を行って、VLAN45を形成することも可能である。なお、図10では、各車両47をグループ化しているが、車両単位でグループ化を行い、複数の車両のうちの2つ以上の車両をグループ化することも可能である。上記の図9及び図10の構成の場合でも、グループ化された移動ノードVMN21を含むVLAN45のそれぞれに関して、時間をずらしながらパスの移動を行うことが可能となる。

【0062】

また、移動ノードVMN21を有するユーザが移動体1内に乗ってきた場合や、移動体1が移動中に移動ノードVMN21の電源がONになった場合など、移動ノードVMN21が移動ネットワーク19に加入する場合も考えられる。この場合、新たに移動ネットワーク19に加入した移動ノードVMN21は、まず、そのとき移動ルータMR15が接続しているリンクから滞在先アドレスCOAを取得し、その移動ノードVMN21に対応したホームエージェントHA23に対して、バインディング更新に係る情報を送信する。

【0063】

これに加えて、さらに新たに移動ネットワーク19に加入した移動ノードVM

N21は、移動体1内で細分化されている複数のグループ43のいずれか1つ、又は、新たなグループ43への加入も行う。これにより、新たに加入した移動ノードVMN21も、移動体1内に存在する複数のグループ43のうちの1つに属する状態となり、上記のリンク間移動で行われるグループ43毎の移動の際に漏れることなく、パスの変更ができるようになる。

【0064】

また、移動体ノードVMN21が、移動体1内を移動する場合も考えられ、この場合には、移動ノードVMN21が属するグループの変更を行う必要があり得る。特に、例えば、車両47毎にグループ化されている場合など、移動ノードVMN21が存在する場所によって、その移動ノードVMN21の属するグループ43が決まる場合には、車両47間を移動した移動ノードVMN21の属するグループ43の変更を行う必要がある。したがって、移動ノードVMN21が属するグループ43、すなわち、移動ノードVMN21が属するVLAN45の変更が必要な場合には、すみやかにその処理を行い、常に、移動ノードVMN21がいずれか1つのグループ43に属するようにすることによって、上記のリンク間移動で行われるグループ43毎の移動の際に、漏れることなくパスの変更ができるようになる。

【0065】

なお、上記の実施の形態では、モバイルIPv4の技術を基にして説明を行っているが、本発明をモバイルIPv6に適用することも可能である。モバイルIPv6では、全てのルータにフォーリンエージェントFAの機能が組み込まれているので、本発明をモバイルIPv6に適用した場合、例えば、ゲートFG13a、13bがフォーリンエージェントFA31、33の機能を果たすようになる。

【0066】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、サブネットを構成する一方のゲートから、このサブネットとは異なるサブネットを構成する他方のゲートに、複数の端末の接続を切り換える際、複数の端末を複数のグループにグループ化し、グル

ープ毎に時間をずらして接続を切り換えるよう構成したので、サブネット切り換え時のネットワークのトラフィックを時間的に分散させることが可能となり、非常に多数の端末が一斉にサブネットの接続を切り換える場合でも、ネットワークの輻輳や、多量のデータの集中化によるデータ処理の負荷の増大を防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る移動体がリンク間移動を行う移動前の状態を示す模式図

【図 2】

本発明に係る移動体がリンク間移動を行う移動中の状態を示す模式図

【図 3】

本発明に係る移動体がリンク間移動を行った移動後の状態を示す模式図

【図 4】

図 1 の点線部分の拡大図であり、移動体がリンク間移動を行う移動前の詳細な構成を示す模式図

【図 5】

図 2 の点線部分の拡大図であり、移動体がリンク間移動を行っている途中の状態の詳細な構成を示す模式図

【図 6】

図 3 の点線部分の拡大図であり、移動体がリンク間移動を行った移動後の状態の詳細な構成を示す模式図

【図 7】

本発明に係る異なる 2 つのリンクの通信可能範囲を示す模式図

(a) 軌道上に、2 つの異なるサブネットに接続できるオーバーラップ範囲 3 7 が設けられた状態を示す模式図

(b) サブネットが異なるリンクにそれぞれ接続する 2 つの基地局 B S のセルがオーバーラップする構成

(c) 1 つの基地局 B S がサブネットの異なる 2 つのリンクに接続可能な構成

【図 8】

本発明に係る移動体側と地上側との接続の一例を示す模式図

【図 9】

本発明に係る移動体が複数の車両を有する列車であり、車両毎にグループ化が行われた場合の模式図

【図 10】

本発明に係る移動体が複数の移動ルータMRを有する場合の模式図

【図 11】

第1の従来技術の説明のための模式図

【図 12】

第2の従来技術の説明のための模式図

【図 13】

本発明に係る構成を示し、第1及び第2の従来技術に係る問題点を説明するための模式図

【符号の説明】

1 移動体

11、101、201 通信相手CN

13a、13b、103a、103b、203a、203b ゲートFG

15、205 移動ルータMR

17、107、209 移動ルータMR及び移動ネットワークのホームエージェントHA

19、217 移動ネットワーク

21、21a、21b、223、223a、223b 移動ノードVMN（端末）

23、225 移動ノードVMNのホームエージェントHA

25、109、211 外部ネットワーク

27、111、219 第1のリンク（移動前に接続しているリンク）

29、113、221 第2のリンク（移動後に接続するリンク）

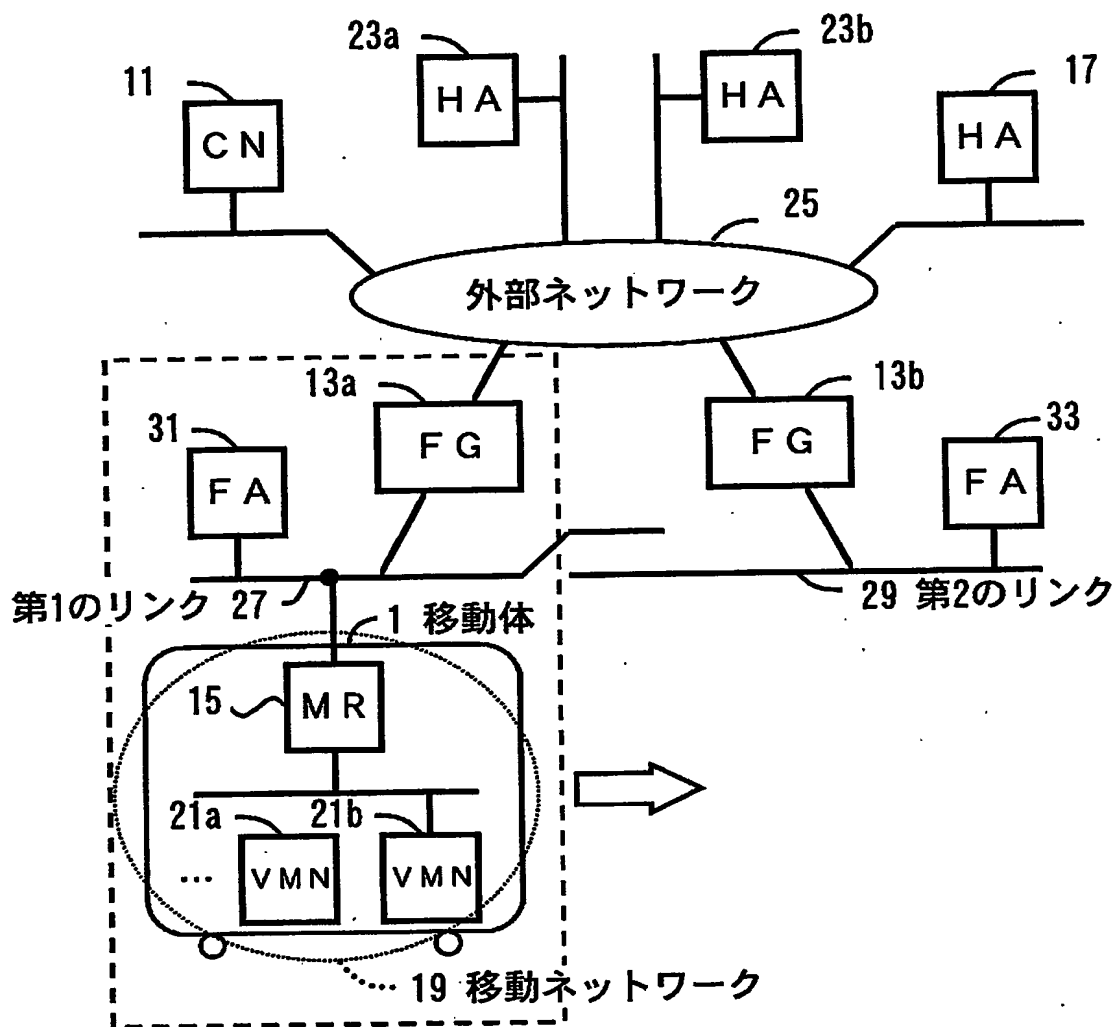
31、33、115、117、225、227 フォーリンエージェントFA

35 基地局BS

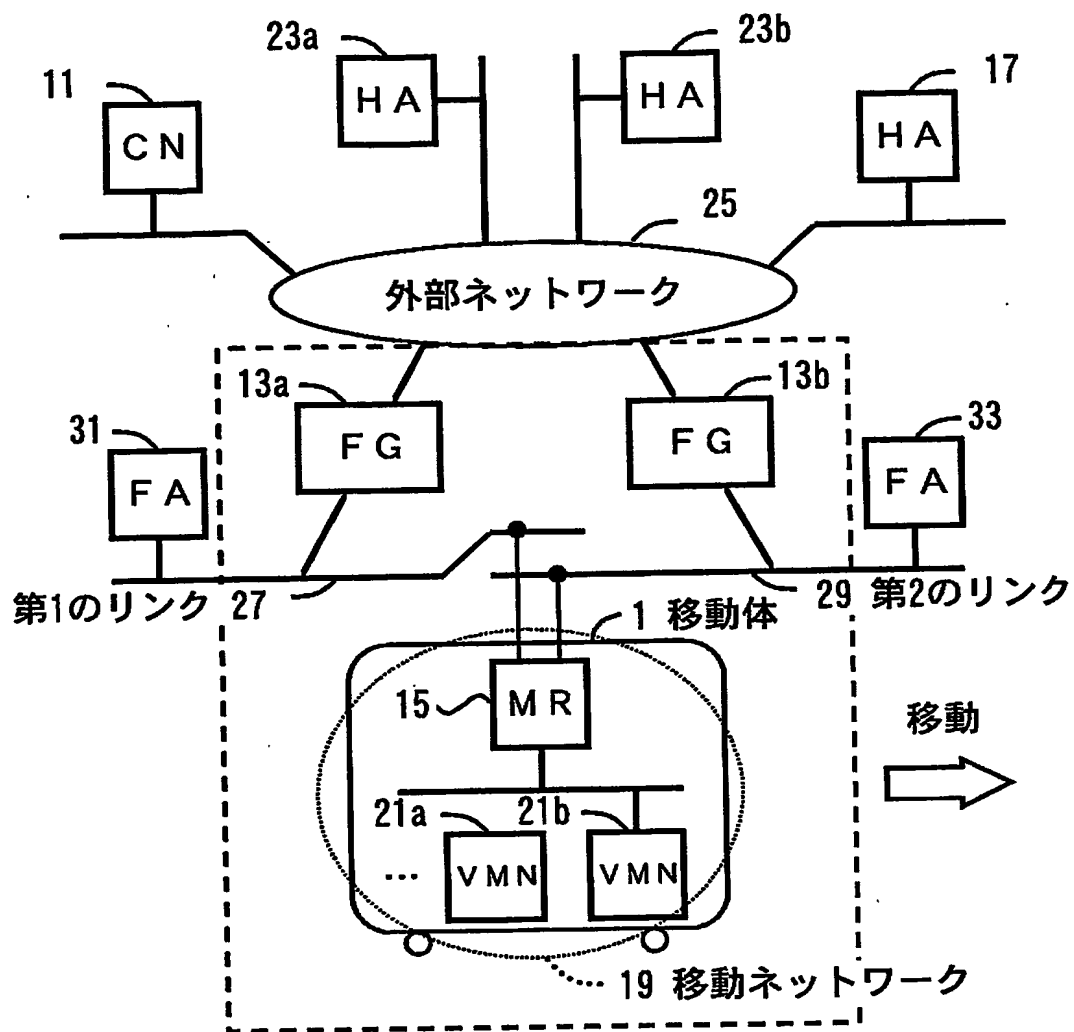
- 37 オーバーラップ範囲
- 39 外部通信手段
- 41 内部通信手段
- 43 グループ
- 45 VLAN
- 47 車両
- 105 移動ノードMN
- 107、209 ホームエージェントHA
- 213 固定ルータSR
- 215 固定ノードSN
- 223 移動ノードVMN

【書類名】 図面

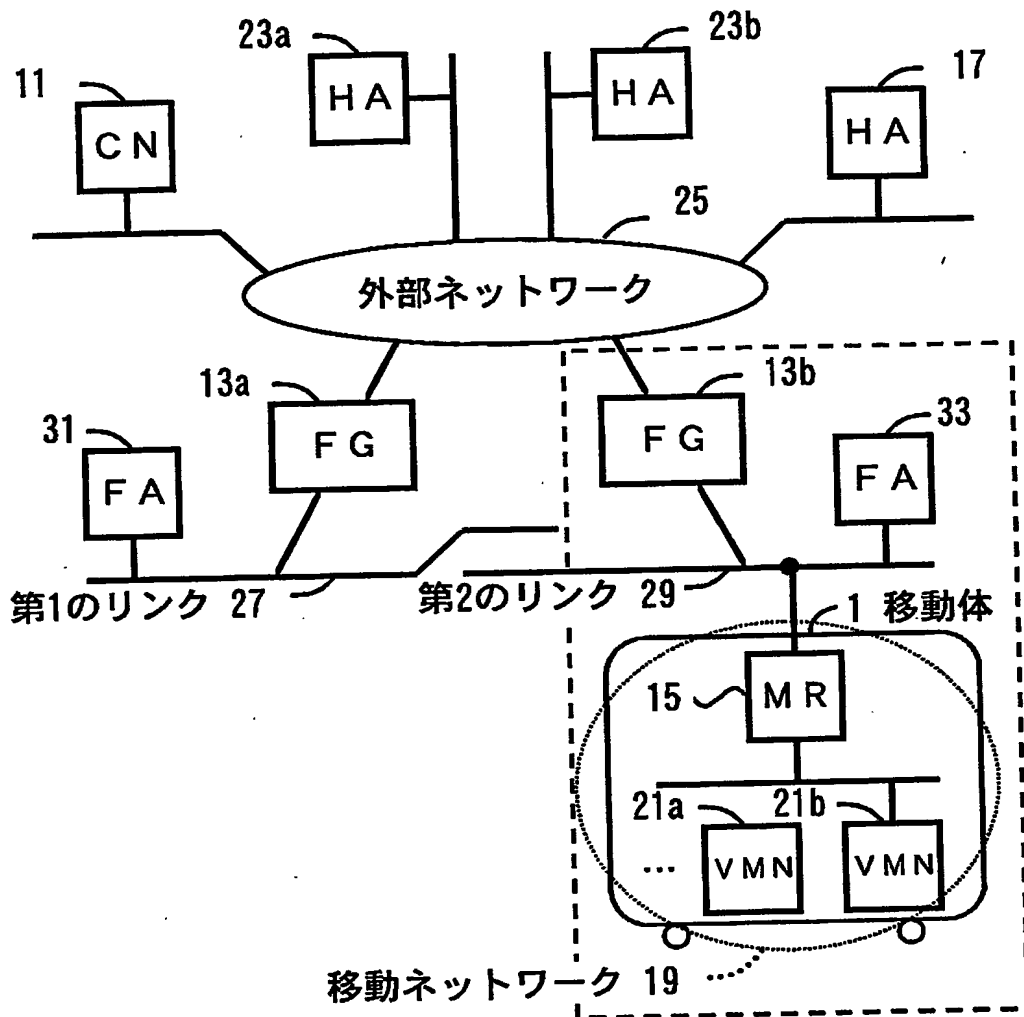
【図1】



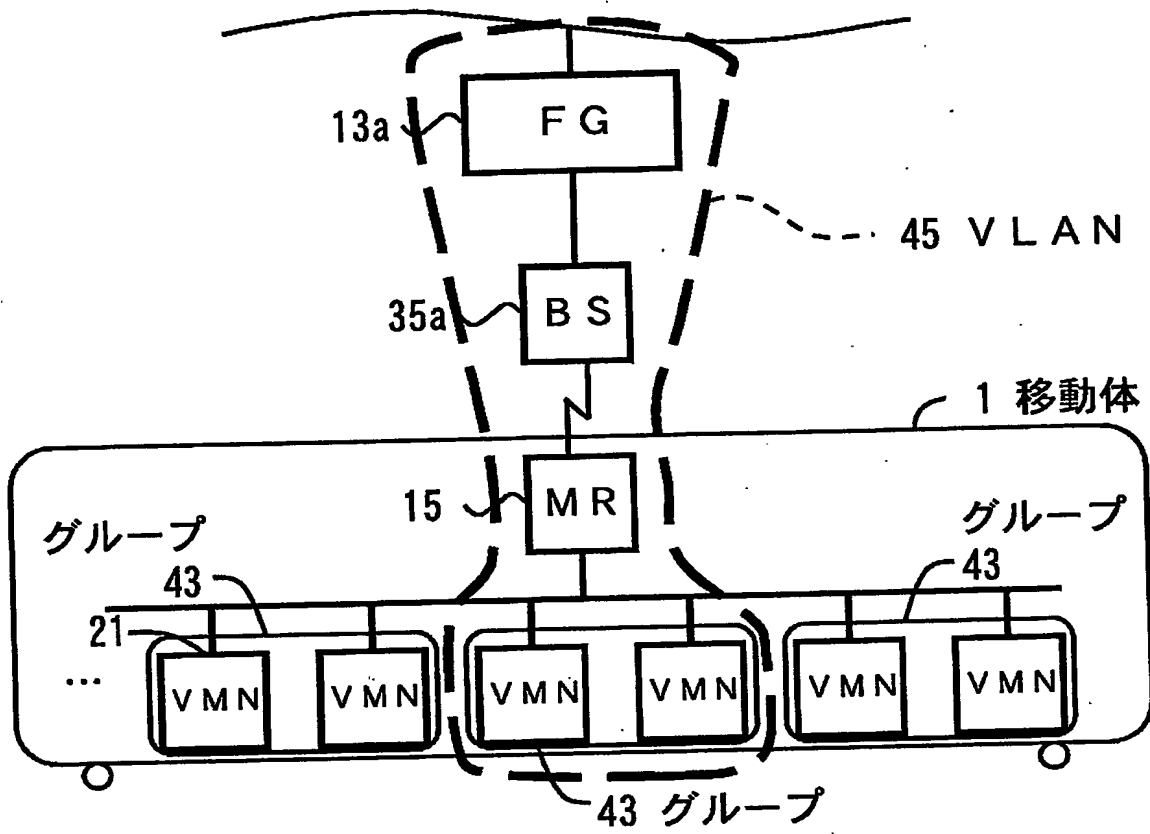
【図 2】



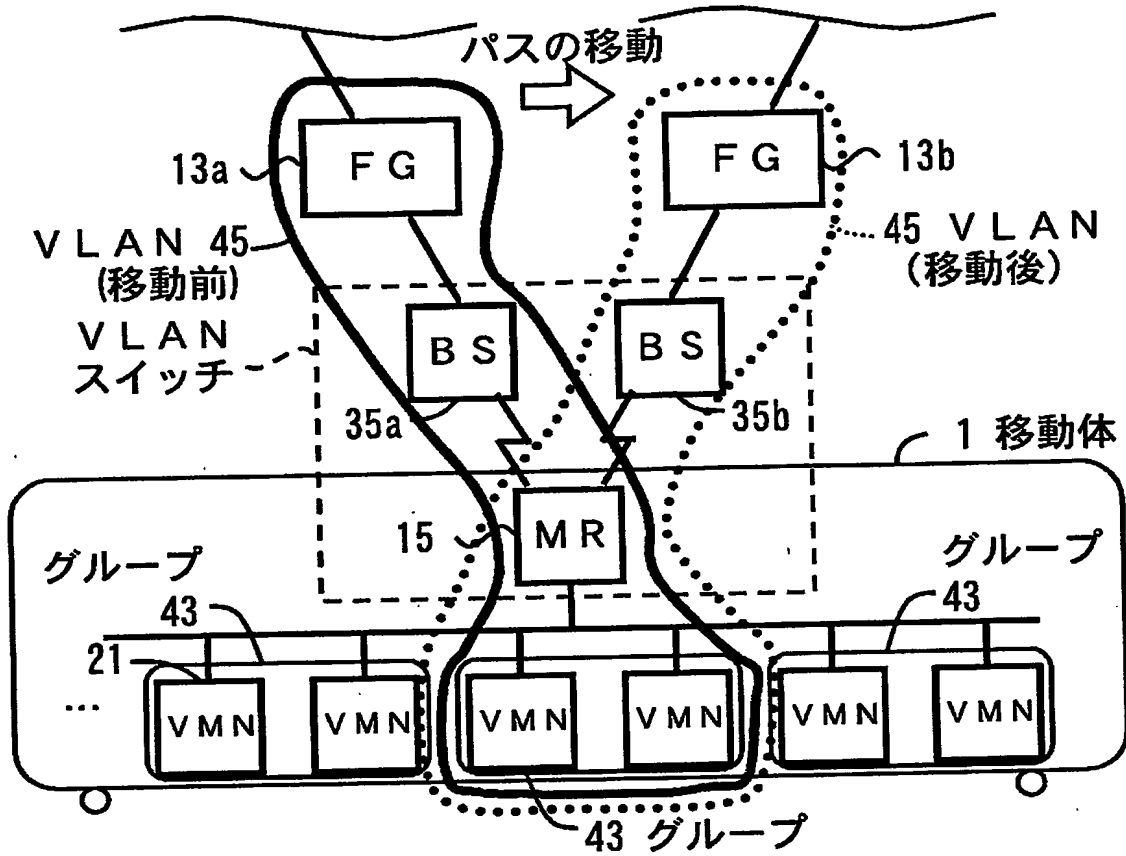
【図3】



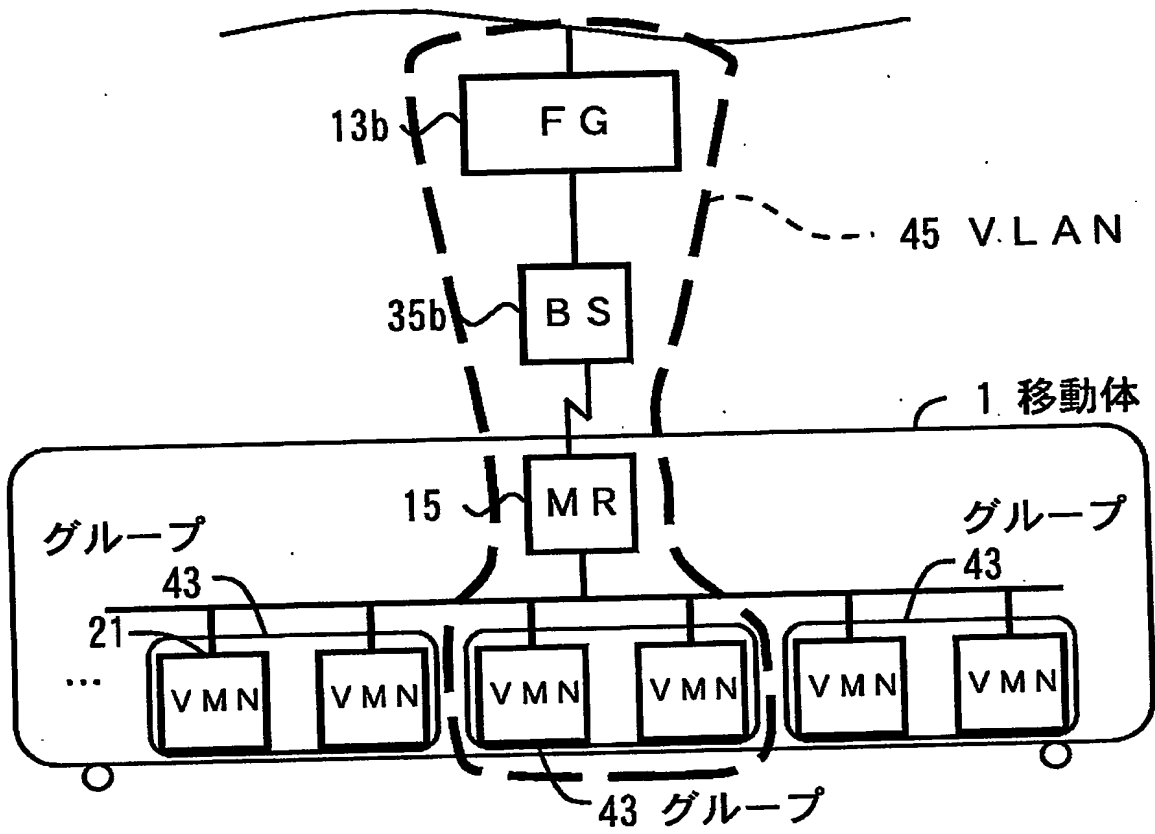
【図4】



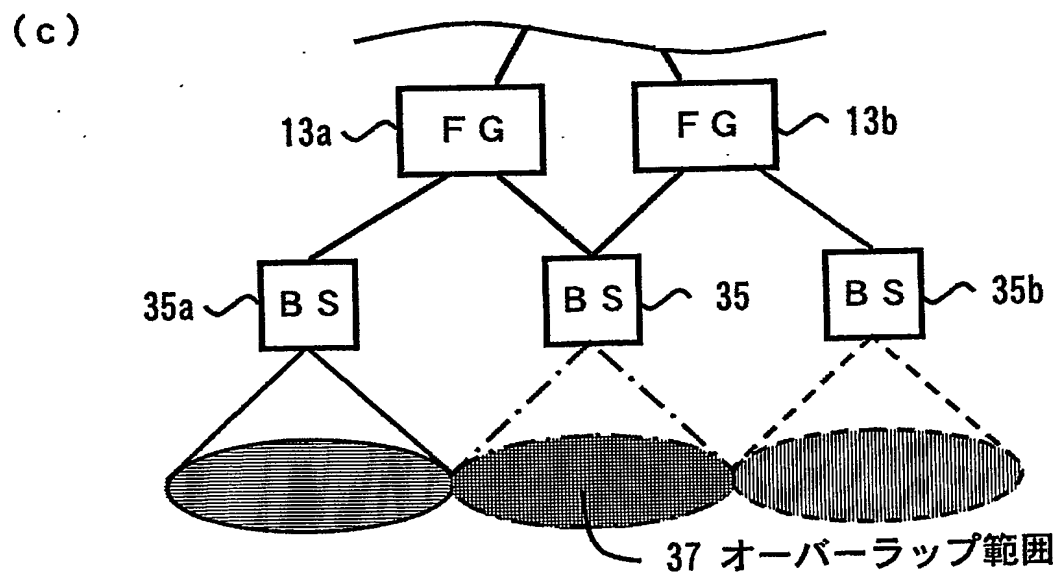
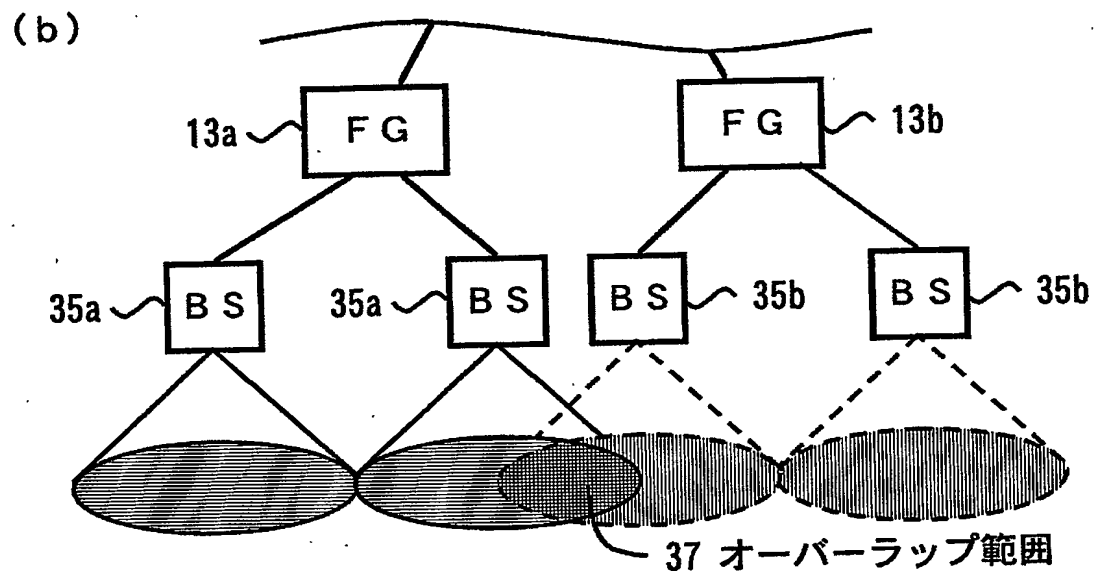
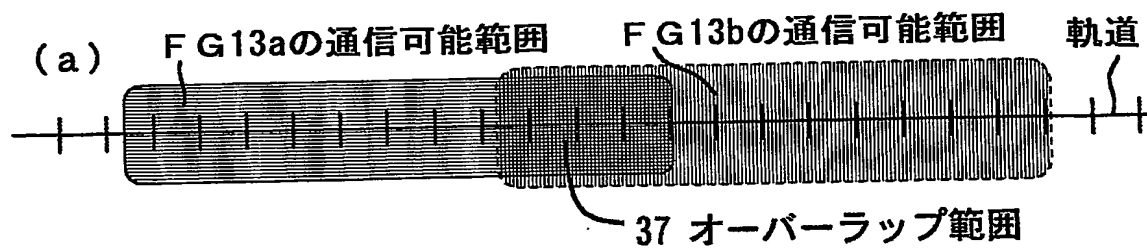
【図 5】



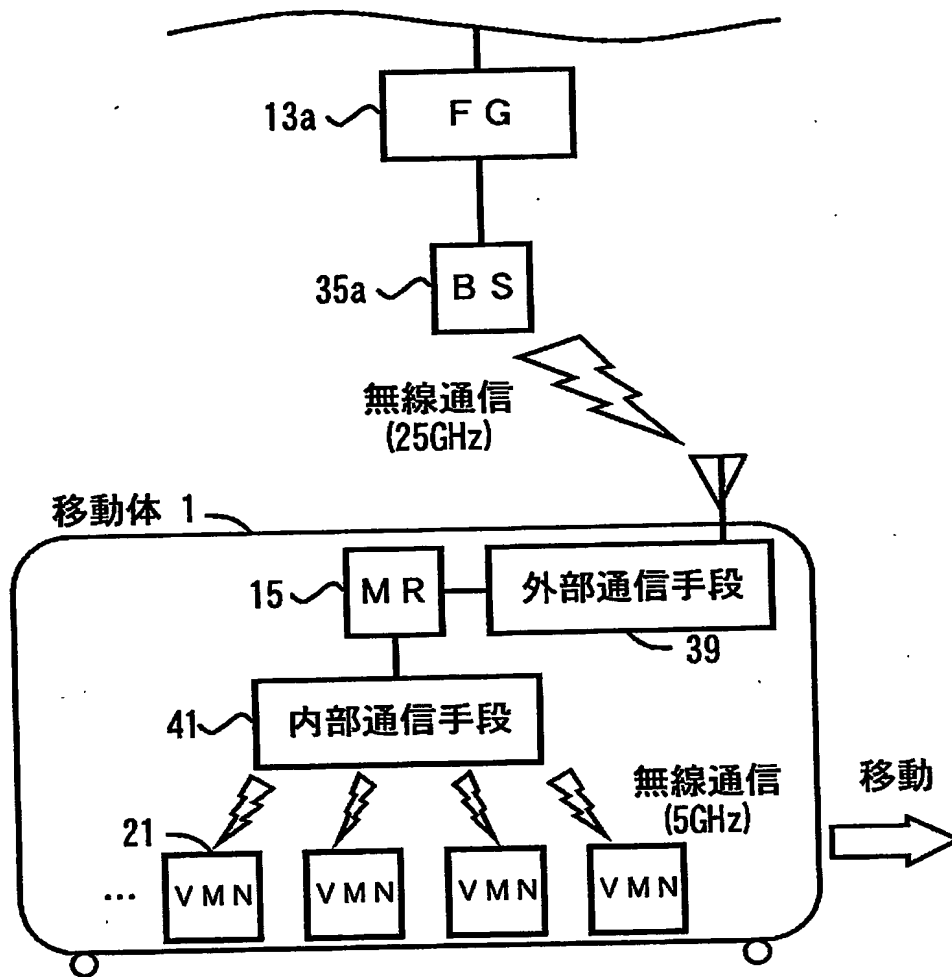
【図 6】



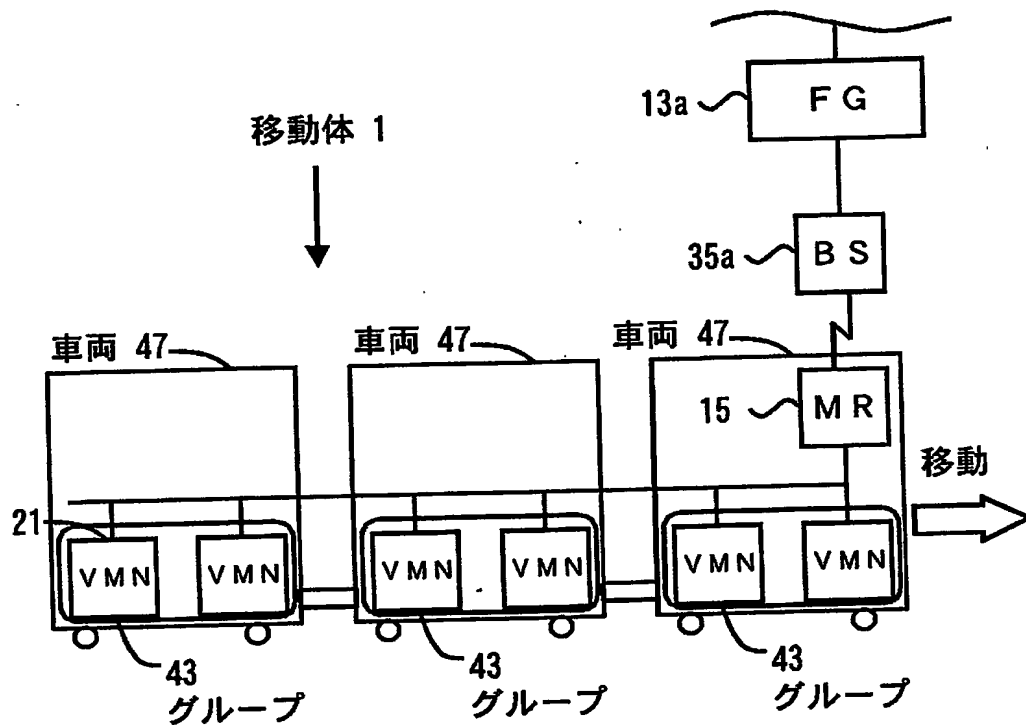
【図7】



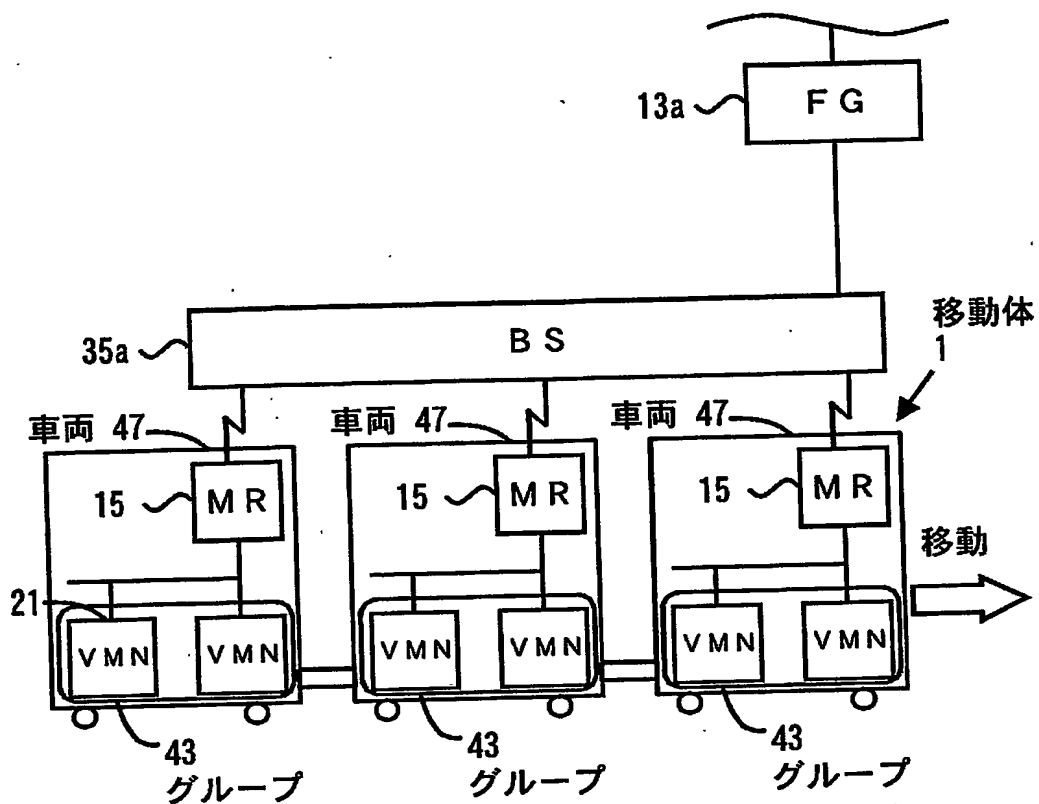
【図 8】



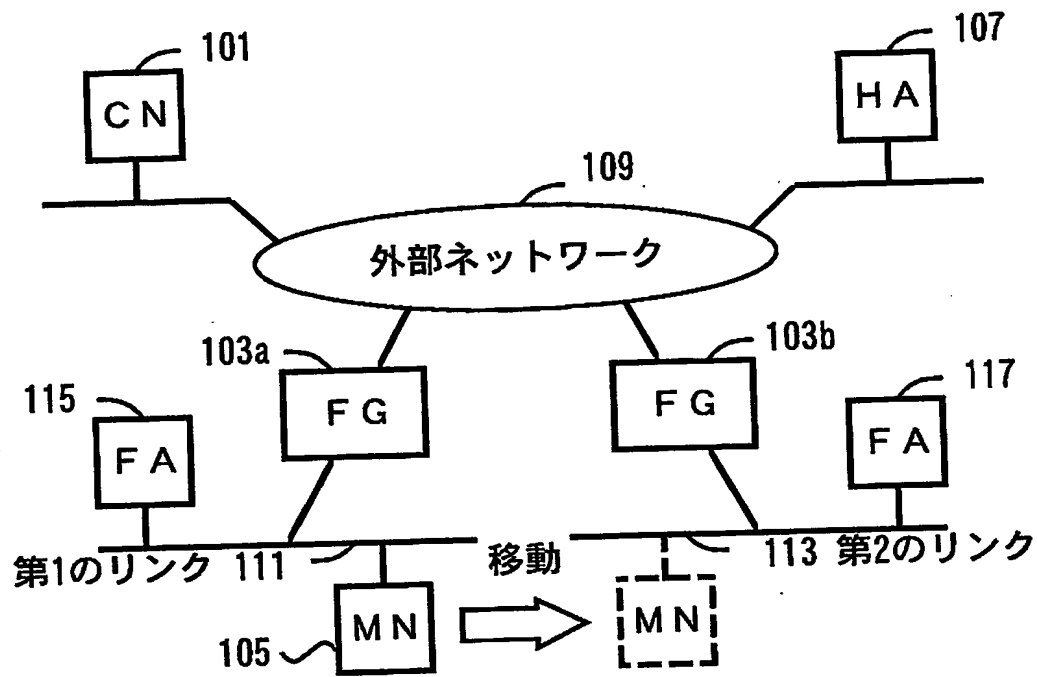
【図9】



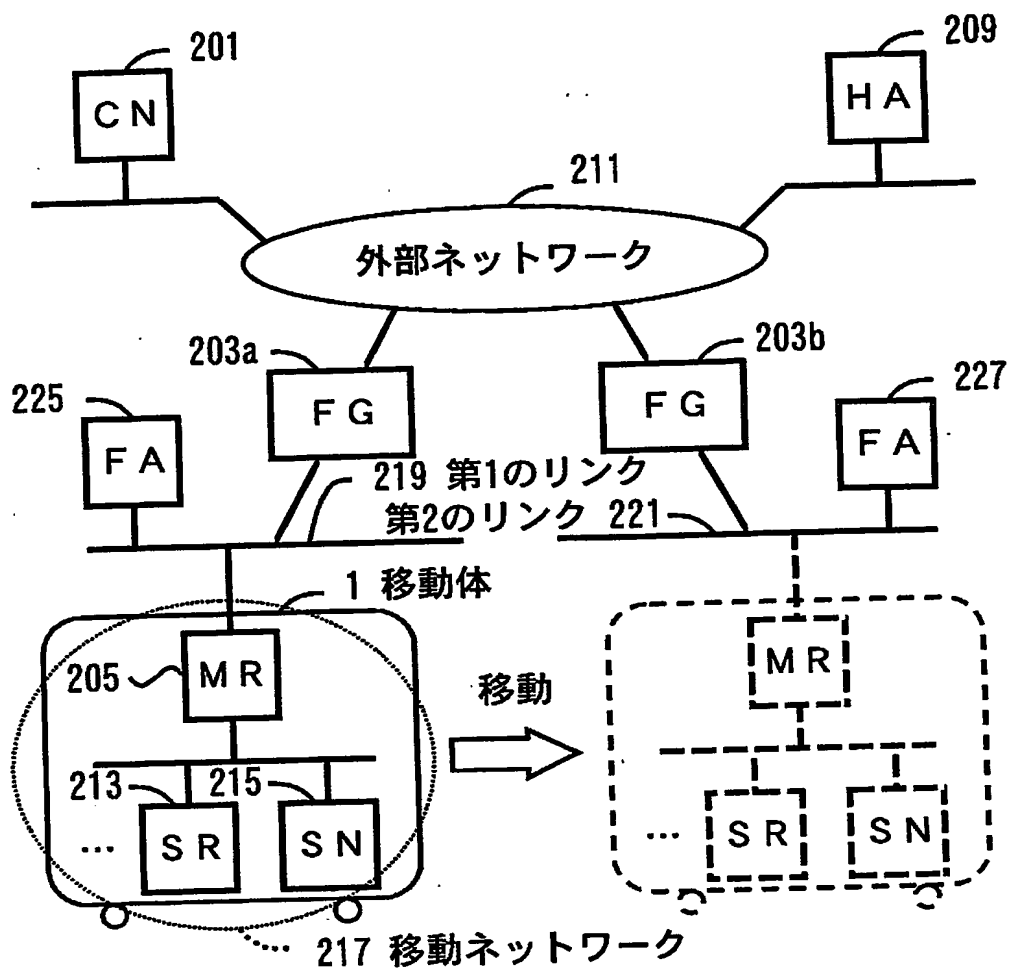
【図10】



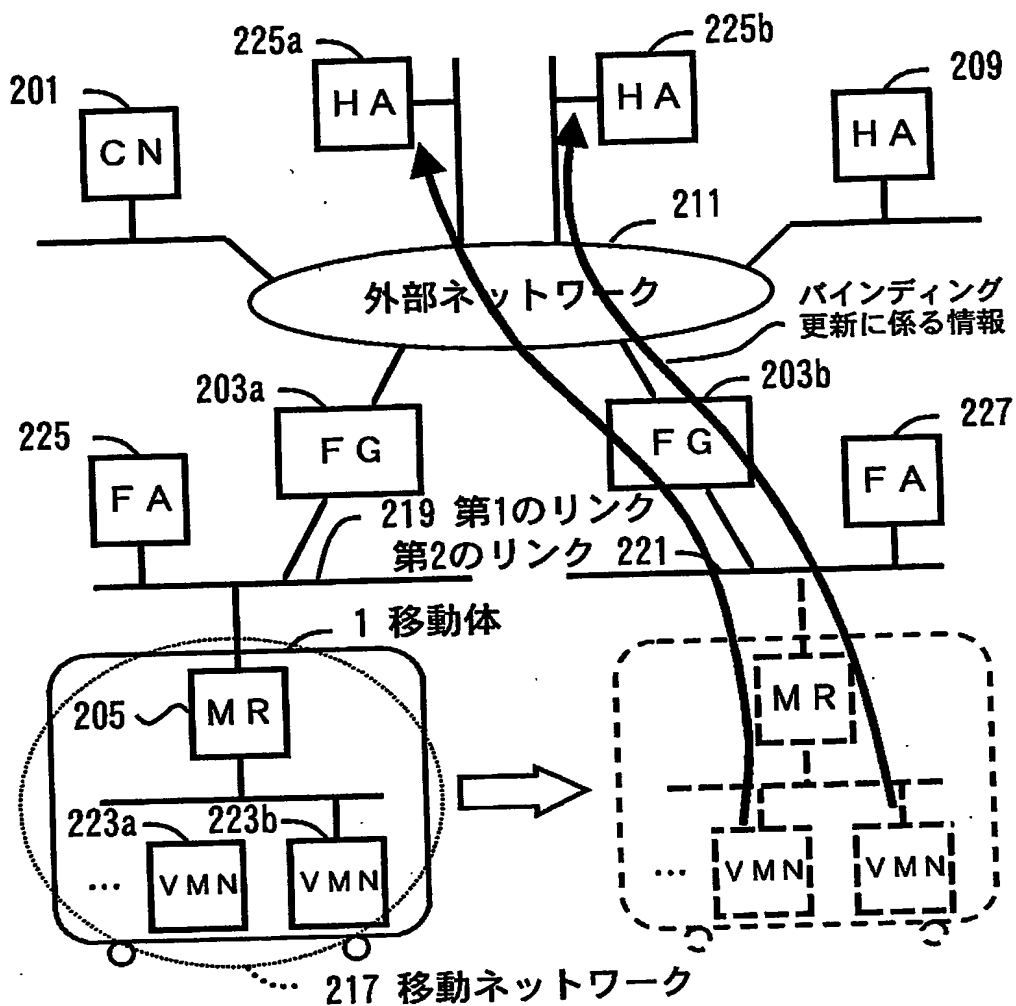
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 非常に多数の端末が一斉にサブネットの接続を切り換える場合に生じるネットワークの輻輳や、多量のデータの集中化によるデータ処理の負荷の増大を防ぐ。

【解決手段】 互いに異なるサブネットを構成するゲートFG13aの通信可能範囲とゲートFG13bの通信可能範囲とをオーバーラップさせて、このオーバーラップ範囲内では2つのゲートFGの両方に接続できるようにする。一方、移動体1側では、移動体内の多数の端末（移動ノードVMN23）をグループ化する。そして、移動体がオーバーラップ範囲に存在する際に、グループ43毎に時間をずらして、一方のゲートFGのサブネットから他方のゲートのサブネットに接続を切り換える。特に、グループ毎にVLAN45を形成し、各VLANにおいて、パスの切り換え（接続の移動）を行うことで、グループ毎に、接続するサブネットの移動が容易に行える。

【選択図】 図5

特 2001-401334

認定・付加情報

特許出願の番号

特願2001-401334

受付番号

50101928623

書類名

特許願

担当官

第八担当上席

0097

作成日

平成14年 1月11日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成13年12月28日

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社